

Măsurarea mărimilor fizice.

Sistemul internațional de unități (S.I.)

Multipli și submultipli

Măsurarea mărimilor fizice

Proprietăților măsurabile ale sistemelor fizice li se pot asocia mărimi fizice. Principala caracteristică a unei mărimi fizice este aceea că este măsurabilă. A măsura o mărime fizică înseamnă a o compara cu o mărime de același fel aleasă ca unitate de măsură. Fie A o mărime fizică oarecare. Unitatea de măsură a acesteia se notează $[A]$ sau $\langle A \rangle$. Dacă valoarea numerică măsurată a mărimii respective o notăm cu a , vom putea scrie

$$a = \frac{A}{[A]} \text{ sau } A = a \cdot [A]$$

Dacă se modifică alegerea unității de măsură se va modifica valoarea numerică a mărimii respective (mărirea unității de măsură alese va duce la micșorarea valorii numerice și invers). De exemplu: $t=7200s=2h$ (t -timpul, s -secunda, h -ora). Există mărimi fizice care nu au unitate de măsură, ele exprimându-se printr-un număr; acestea se numesc mărimi adimensionale (de ex. coeficientul de frecare la alunecare, indicele de refracție etc.).

Orice proces de măsurare a unei mărimi fizice este însoțit de erori. Din această cauză se fac mai multe măsurători ale mărimii fizice respective și apoi media aritmetică a rezultatelor obținute este considerată ca rezultat al măsurătorii respective.

Sistemul internațional de unități (S.I.)

Mărimile fizice sunt legate între ele prin relații matematice (relații de definiție, principii ale fizicii, legi și teoreme). Înseamnă deci că se poate alege un număr de mărimi pe care să le considerăm fundamentale, iar unitățile lor de măsură să fie definite prin convenție internațională. Restul mărimilor vor fi mărimi derivate care se exprimă în funcție de cele fundamentale, iar unitățile acestora în funcție de cele fundamentale (unități derivate). Tabelul următor prezintă mărimile fundamentale și unitățile lor de măsură în S.I.:

<i>Nr. crt.</i>	<i>Mărimea fundamentală</i>	<i>Unitatea de măsură</i>
1.	lungimea	<i>metru (m)</i>
2.	timpul	<i>secundă (s)</i>
3.	masa	<i>kilogram (kg)</i>
4.	temperatura absolută	<i>Kelvin (K)</i>
5.	cantitatea de substanță	<i>mol</i>
6.	intensitatea curentului electric	<i>Amper (A)</i>
7.	intensitatea luminoasă	<i>candelă (cd)</i>

Unghiurile plane se măsoară în S.I. în *radiani (rad)*, iar **unghiurile solide** (spațiale, volumice) în *steradiani (sr)*.

Exemplu:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho\text{-densitatea (mărimă derivată), } m\text{-masa (mărimă fundamentală), } V\text{-}$$

volumul (mărimă derivată)

$$[\rho]_{SI} = \frac{[m]_{SI}}{[V]_{SI}} = \frac{kg}{m^3} \quad (\text{unitatea densității în S.I. este derivată și se exprimă în funcție de}$$

unitățile fundamentale kg și m)

Multipli și submultipli

Valorile numerice ale mărimilor fizice pot fi foarte mari sau foarte mici. Pentru comoditatea exprimării acestora se pot folosi multiplii și submultiplii zecimale prezentați în tabelul următor:

<i>Prefixul</i>	<i>Simbolul prefixului</i>	<i>Factorul de multiplicare</i>
tera	T	10^{12}
giga	G	10^9
mega	M	10^6
kilo	k	10^3
hecto	h	10^2
deca	da	10
deci	d	10^{-1}
centi	c	10^{-2}
mili	m	10^{-3}
micro	μ	10^{-6}
nano	n	10^{-9}
pico	p	10^{-12}

$$10^n = 1 \underbrace{0\dots0}_{n \text{ zerouri}}$$

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \underbrace{0,0\dots01}_{n \text{ zerouri}}$$

$$n \in \mathbb{N}^*$$

$$10^x 10^y = 10^{x+y}$$

$$\frac{10^x}{10^y} = 10^{x-y}$$

$$(10^x)^y = 10^{xy}$$

$$10^0 = 1$$

$$x, y \in \mathbb{Z}$$

Exemple:

1. $750\mu\text{s} = 750 \cdot 10^{-6}\text{s} = 7,5 \cdot 10^{-4}\text{s}$
2. $23,5\text{cm}^2 = 23,5 \cdot (10^{-2})^2\text{m}^2 = 23,5 \cdot 10^{-4}\text{m}^2 = 2,35 \cdot 10^{-3}\text{m}^2$
3. $8550\text{mm}^3 = 8550 \cdot (10^{-3})^3\text{m}^3 = 8550 \cdot 10^{-9}\text{m}^3 = 8,55 \cdot 10^{-6}\text{m}^3$
4. $1\text{daN/cm}^2 = 10\text{N}/(10^{-4}\text{m}^2) = 10^5\text{N/m}^2 = 1 \cdot 10^5\text{N/m}^2$

Observații:

- a. Ordinul de mărime al valorilor numerice din exemplele de mai sus poate fi pus în evidență prin scrierea valorii ca un număr mai mare sau egal cu 1, dar strict mai mic decât 10 înmulțit cu puterea lui 10 respectivă ce constituie ordinul de mărime.
- b. În rezolvarea problemelor de fizică trebuie folosit un sistem coerent de unități; în majoritatea cazurilor se folosește S.I. și se vor efectua toate transformările necesare; în cazul în care se folosesc și unități tolerate ale mărimilor fizice (unități folosite în practică dar care nu aparțin S.I., trebuie să cunoaștem relațiile de transformare).